

## ===== WPI =====

TI - Cement mortar spraying method for wall surface of buildings, tunnels - spraying mixture of cement mortar, non alkali liquid binding agent and polymeric quick bind agent, onto target object with compressed air

AB - JP10216628 Cement mortar spraying involves adding 3-15 wt% of non-alkali liquid binding agent spewed out through a nozzle, to cement mortar. The mortar contains 380-1000 kg/m<sup>3</sup> of cement and inorganic material such as bentonite, calcium carbonate or metakaolin. The binding agent contains aluminium sulphate hydrate as principal component. A quick bind agent chosen from cellulose, acryl, styrene and butadiene resin, chloroprene or a macromolecular material of melamine sulphonate compound, and depending on necessity colloidal silica, silica fume or silica fine particles are added to the binding agent. The mixture is sprayed on target object with compressed air to form a water resistant coating.

- USE - Used on the wall surface of buildings and of tunnels.

- ADVANTAGE - Prevents generation of dust and pungent smell during spraying. Offers superior water resistant layer. Prevents corrosion and deterioration of building structure. Offers moderate cure rate of building surface. Has effective binding between fibre and mortar matrix.

- (Dwg.1/2)

PN - JP10216628 A 19980818 DW199843 B05D7/00 010pp

PR - JP19970039862 19970207

PA - (JFEK-N) J FEKKU KK

- (NSSU) NIPPON SHIKA KK

- (OHBA) OHBAYASHI GUMI KK

MC - A11-B05B1 A12-R07 L02-D

DC - A93 L02 P42 P64 Q45

IC - B05B7/14 ;B05D7/00 ;B28C5/46 ;C04B28/02 ;C04B103/44 ;E04F13/02

AN - 1998-499721 [43]

## ===== PAJ =====

TI - METHOD FOR SPRAYING CEMENT MORTAR

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain a desired hardening rate and to satisfactorily carry out a plastering work by sending a non-alkali liquid quick setting agent and a cement mortar containing a specified amt. of cement into a nozzle under pressure, mixing these in the nozzle, and spraying the mixture to the objective by compressed air.

- SOLUTION: The device to form a waterproof layer and the like by adding a quick setting agent and spraying a cement mortar and the like to the object is equipped with a pump 1 for the quick setting agent, a pump 3 for the main agent, a compressor 5 and a nozzle 7. A cement mortar containing 380 to 1000kg/m<sup>3</sup> cement, and a nonalkali liquid quick setting agent by 3 to 15wt.% of the cement are separately sent to the nozzle, where both are mixed, and the mixture is sprayed to the object. The nonalkali liquid accelerator essentially consists of aluminum sulfate hydrate and contains a thickener which prevents splashing. The thickener which prevents splashing consists of a polymer material such as cellulose, acryl, SBR and chloroprene.

PN - JP10216628 A 19980818

PD - 1998-08-18

ABD - 19981130

ABV - 199813

AP - JP19970039862 19970207

PA - OHBAYASHI CORP;NIPPON SHIKA KK;J FEC:KK

IN - WAKIZAKA TATSUYA;KAWACHI TAKESHI;OGAWA HARUKA;THEODORE R BURGE;AMETANI TOSHIHIKO;YAMASHIRO YASUTAMI

I - B05D7/00 ;B05B7/14 ;B28C5/46 ;C04B28/02 ;E04F13/02

C - C04B28/02 C04B22/14 C04B24/26 C04B20/00

SI - C04B103/44



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セメントを380～1000kg/m<sup>3</sup>含むセメントモルタルと、硫酸アルミニウム水和物を主成分とし、跳ね返り防止・増結剤としてセルロース、アクリル、SBR、クロロブレン又はスルフォネートメラミン化合物の高分子材料及び必要に応じコロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム又はメタカオリンの無機材料を含む、セメントに対して重量比率3～15%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて、前記セメントモルタルと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付けることによる、セメントモルタルの吹き付け方法。

【請求項2】セメントを380～1000kg/m<sup>3</sup>含むセメントモルタルと、硫酸アルミニウム水和物を主成分とし、跳ね返り防止・増結剤としてセルロース、アクリル、SBR、クロロブレン又はスルフォネートメラミン化合物の高分子材料及び必要に応じコロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム又はメタカオリンの無機材料を含む、セメントに対して重量比率3～6%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて、前記セメントモルタルと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付け、吹き付けられた目的物の左官仕上げを行うことによる、セメントモルタルの吹き付け左官方法。

【請求項3】セメント混和用ポリマーEマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を5～15%の範囲になるように、更にセメント混和用ポリマーEマルジョンをセメントモルタルと非アルカリ液体急結剤とに混連する、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】セメント混和用高濃度ポリマーEマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を150～230%の範囲にて混連したポリマーセメントスラリーと、硫酸アルミニウム水和物を主成分とし、跳ね返り防止・増結剤としてセルロース、アクリル、SBR、クロロブレン又はスルフォネートメラミン化合物の高分子材料及び必要に応じコロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム又はメタカオリンの無機材料を含む、セメントに対して重量比率10～35%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて前記ポリマーセメントスラリーと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付けて、目的物に防水層を形成することによる、セメントスラリーの吹き付け防水方法。

【請求項5】更に、連続繊維状の補強繊維を切斷しながら圧縮エアでノズルに圧送し、

ノズルにて該補強繊維を上記セメントモルタル又はスラリーと非アルカリ液体急結剤とに混合する、請求項1、2、3又は4に記載の方法。

【請求項6】前記非アルカリ液体急結剤が、硫酸アルミニウム化合物 35～65重量%と、高分子材料 4～8重量%と、無機材料 0～5重量%と、水 22～61重量%とよりなる、請求項1、2、3又は4に記載の方法。

【請求項7】硫酸アルミニウム水和物を主成分とし、跳ね返り防止・増結剤としてセルロース、アクリル、SBR、クロロブレン又はスルフォネートメラミン化合物の高分子材料及び必要に応じコロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム又はメタカオリンの無機材料を含む、セメントに対して重量比率10～35%の非アルカリ液体急結剤をノズルへ圧送するための急結剤ポンプと、セメント混和用高濃度ポリマーEマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を150～230%の範囲にて混連したポリマーセメントスラリーをノズルへ圧送するための主剤ポンプと、

前記急結剤ポンプ及び主剤ポンプに連結され、非アルカリ液体急結剤とポリマーセメントスラリーとを混合し、これらを目的物に吹き付けるノズルと、

前記急結剤ポンプと前記主剤ポンプと前記ノズルとに連通するコンプレッサーとによりなり、

前記主剤ポンプと前記ノズルとの間に、フィルターが設けられている、

セメントスラリーの吹き付け防水用装置。

【請求項8】更に、連続補強繊維を切斷しながらエア圧送する連続繊維切斷機が、前記ノズルに連結され、前記コンプレッサーに連通している、請求項7に記載の吹き付け防水用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、急結剤を添加して、セメントモルタル、又はセメント混和用ポリマーEマルジョンが含まれたセメントモルタル若しくはセメントスラリーを目的物に吹き付ける方法に関する。更に詳細には、本発明は、急結剤を添加してセメントモルタル又は高濃度Eマルジョン混入のセメントモルタルを目的物に吹き付ける方法、急結剤を添加してセメントモルタル又は高濃度Eマルジョン混入のセメントモルタルを目的物たる建築物の壁面等に吹き付けて左官を行う方法、ポリマーセメントスラリーを目的物たるトンネルの壁面等に吹き付けて防水層を形成する吹き付け防水方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、土木構造物、トンネル壁、建築物などに、セメントモルタル、ポリマーセメントモルタル等を吹き付け、建築物等の壁の左官を行ったり、トンネル壁等に防水層を形成して防水施工を行なったりしていた。この場合、吹き付けられたセメントモルタル等が流れ落ちないようにするために、急結剤が添加されていた。

【0003】急結剤としては、粉体急結剤又は液体急結剤が用いられ、液体急結材としては、炭酸アルカリ系無機塩又はアルミニン酸アルカリ系無機塩を主成分としてセメント対比重量で5～10%が添加されていた。また、防水施工においては高濃度ポリマーエマルジョン（全固形分が65重量%以上）を含有するポリマーセメントスラリーに、例えば塩化カルシウムなどの多価金属塩を混合して、防水層を形成していた。また、多価金属塩を使用せず、アルキルスルホン酸塩重合樹脂、アルキルベンゼンスルホン酸塩、又はこれらを乳化したエマルジョン等を有機系凝固剤として使用し、セメントなどの水和反応物、超速硬セメント、アルミナセメントを事前混合して吹き付ける方法があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術の粉体急結剤では、吹き付けの時に粉塵が発生し、作業環境上問題があった。また、添加装置が大がかりとなり、精度にも問題があった。上述の従来技術の液体急結剤は、アルカリ性が強いアルミニン酸ソーダや炭酸アルカリ系無機塩などが用いられており、かかる急結剤により吹き付け時に刺激臭が生じ、作業員が皮膚に火傷を負うなどの問題があった。

【0005】また、上述の急結剤は、急結性能が強すぎ硬化速度が大きすぎた。従って、繊維とモルタルマトリックスとの付着が悪くなり、このため硬化体がボーラスとなってしまい、透水性能に問題があった。また、硬化速度が大きすぎたため、左官作業の時間がとれないと言う問題が生じ、これを解決するためには硬化剤を混入して吹き付け作業を行った後、今度は硬化剤を混入しないで吹き付けをして左官作業を行うという二段階作業が必要であった。

【0006】ゴムアスファルト防水材などで用いる塩化カルシウムなどの多価金属塩は、土木構造物や建築物等の鉄筋などの腐食の原因となった。また、上述の超速硬セメント、アルミナセメントを事前混合して吹き付ける方法においては、吹き付けホースが閉塞し易く、ダレ易いという問題があり、更には温度依存性が高く実用的ではないという問題があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、非アルカリ性であって、適度な硬化速度を有するセメントモルタルの吹き付け方法、適度な硬化

速度を有することにより左官作業を行うことができるセメントモルタルの吹き付け左官方法、及び適度な硬化速度を有することにより優れた防水性能を有する防水層を形成することができるセメントスラリーの吹き付け防水方法を提供する。

【0008】請求項1の発明は、セメントを380～1000kg/m<sup>3</sup>含むセメントモルタルと、セメントに対して重量比率3～15%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて、前記セメントモルタルと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付けることによりなる、セメントモルタルの吹き付け方法という構成とした。ここにおいて非アルカリ液体急結剤は、硫酸アルミニウム水和物を主成分とするものであり、跳ね返り防止・増結剤を含むものである。跳ね返り防止・増結剤は、セルロース、アクリル、SBR、クロロブレン若しくはスルフォネートメラミン化合物の高分子材料よりなり、更に、コロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム若しくはメタカオリンの無機材料を含み得る。この発明によれば、急結剤には硫酸アルミニウム水和物が含まれており、酸性であってアルカリ性を呈さず、吹き付け時に刺激臭が生じ、作業員が皮膚に火傷を負うなどの問題が無い。

【0009】請求項2の発明は、セメントを380～1000kg/m<sup>3</sup>含むセメントモルタルと、セメントに対して重量比率3～6%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて、前記セメントモルタルと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付け、吹き付けられた目的物の左官仕上げを行うことによりなる、セメントモルタルの吹き付け左官方法という構成とした。ここにおいて非アルカリ液体急結剤は、請求項1の発明と同様、硫酸アルミニウム水和物を主成分とするものであり、跳ね返り防止・増結剤を含むものである。跳ね返り防止・増結剤は、セルロース、アクリル、SBR、クロロブレン若しくはスルフォネートメラミン化合物の高分子材料よりなり、更に、コロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム若しくはメタカオリンの無機材料を含み得る。この発明によれば、急結剤は適度な硬化速度を有し、このため左官作業を充分に行なうことができると共に、適度な時間で水硬材たるセメントモルタルが硬化することとなる。

【0010】また請求項2の吹き付け左官方法においては、前記非アルカリ液体急結剤が、セメントに対して3～6重量%含まれる。左官方法においては、左官に要する時間を考慮する必要があり、従って、急結剤の添加量を比較的少なくして、硬化速度を比較的遅くしている。該発明によれば、左官に要する時間を保持しつつも、適度な時間で水硬材が硬化することとなる。

【0011】上記吹き付け方法及び吹き付け左官方法に

おいては、セメントモルタルがセメント混和用ポリマー・エマルジョンを含んでもよく、この場合、セメント混和用ポリマー・エマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を5~15%の範囲にする(請求項3)。

【0012】請求項4の発明は、セメント混和用高濃度ポリマー・エマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を150~230%の範囲にて混連したポリマーセメントスラリーと、セメントに対して重量比率10~35%の非アルカリ液体急結剤とを各々ポンプでノズルに圧送し、ノズルにて前記ポリマーセメントスラリーと非アルカリ液体急結剤とを混合し、これら混合物を圧縮エアで目的物に吹き付けて、目的物に防水層を形成することによる、セメントスラリーの吹き付け防水方法という構成とした。ここにおいて非アルカリ液体急結剤は、請求項1の発明と同様、硫酸アルミニウム水和物を主成分とするものであり、跳ね返り防止・増結剤を含むものである。跳ね返り防止・増結剤は、セルロース、アクリル、SBR、クロロブレン若しくはスルフォネートメラミン化合物の高分子材料よりなり、更に、コロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム若しくはメタカオリンの無機材料を含み得る。この発明によれば、急結剤は適度な硬化速度を呈し、このため、繊維とモルタルマトリックスとの付着が悪くなつて硬化体がボーラスとなつてしまつということがなく、防水性能の優れた防水層を形成することができる。

【0013】請求項4の吹き付け防水方法においては、前記非アルカリ液体急結剤が、セメントに対して10~35重量%含まれる。トンネル壁等の防水施工においては、湧水面の状態などにもよるが、一般的にある程度硬化速度を早くするために、セメントに対して10~35重量%を添加するものである。また、本発明においては、適度な硬化速度を得ることができるために、硬化速度が速すぎて吹き付けホースが閉塞してしまうという問題が生じない。

【0014】上述の発明においては、更に、連続繊維状の補強繊維を切断しながらポンプでノズルに圧送し、ノズルにて該補強繊維を非アルカリ液体急結剤と水硬材とに混合してもよい(請求項5)。

【0015】また、本発明では、上記防水方法において用いる、セメントスラリー吹き付け防水用装置が提供される。請求項7の防水用装置においては、セメントに対して重量比率10~35%の上述の非アルカリ液体急結剤をノズルへ圧送するための急結剤ポンプと、セメント混和用高濃度ポリマー・エマルジョンの固形分とセメントとの重量比率を150~230%の範囲にて混連したポリマーセメントスラリーをノズルへ圧送するための主剤ポンプと、前記急結剤ポンプ及び主剤ポンプに連結され、非アルカリ液体急結剤とポリマーセメントスラリーとを混合し、これらを目的物に吹き付けるノズルと、前記急結

剤ポンプと前記主剤ポンプと前記ノズルとに連通するコンプレッサーによりなり、前記主剤ポンプと前記ノズルとの間に、フィルターが設けられている、セメントスラリーの吹き付け防水用装置という構成とした。前記主剤ポンプと前記ノズルとの間にフィルターを設けることにより、防水方法において高濃度のポリマー・エマルジョンを用いたとしても、凝縮した塊によって、ノズルが閉塞することがない。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の非アルカリ液体急結剤は、従来技術の液体急結剤とは異なり、アルカリ性ではなく、酸性のものであつて、主成分である硫酸アルミニウム水和物と跳ね返り防止剤とを含み、更に水を含むものである。硫酸アルミニウム水和物は、公知のものを用いることができる。本発明に係る非アルカリ液体急結剤は、硫酸アルミニウム水和物を主成分とするものであるから、pH 2.3~3を有する。従つて、吹き付け作業において、アルカリ性の刺激臭を生ずるとか、作業員が皮膚に火傷を負うなどの問題を生じない。

【0017】「跳ね返り防止・増結剤」とは、セメントを吹き付けた時に跳ね返りを防止したり、また霧状となって拡散するのを防止(粉塵防止)するために用いられるものであり、更に粘度を高めてダレを防止するものであつて、公知のものを使用することができる。例えば、跳ね返り防止・増結剤としては、高分子材料であつて、セルロース、アクリル、SBR、クロロブレン、スルフォネートメラミン化合物などを用いることができる。跳ね返り防止・増結剤は、更に無機材料を含んでもよく、例えばコロイダルシリカ、シリカヒューム、シリカ微粉末、ベントナイト、被覆炭酸カルシウム、メタカオリンなどが含まれ得る。

【0018】非アルカリ液体急結剤は、上述のように硫酸アルミニウム化合物と跳ね返り防止・増結剤とを含有するものであり、その好ましい組成比としては、硫酸アルミニウム化合物35~65重量%と、跳ね返り防止・増結剤たる高分子材料4~8重量%と、跳ね返り防止・増結剤たる無機材料0~5重量%と、水22~61重量%とよりなる。

【0019】本発明における水硬材としては、公知の多種のものを用いることができる。例えば、壁面において用いられるポルトランドセメントのセメントモルタル、ポリマーセメントモルタル、耐火保護セメントモルタル、衝突保護セメントモルタルなどを用いることができる。吹き付け方法及び左官方法においては、セメントモルタルにセメントを380~1000kg/m<sup>3</sup>含むものが用いられる。セメントが380kg/m<sup>3</sup>未満だと砂の量が多すぎてしまい、ポンプで圧送すると材料が分離してしまい、ポンプで圧送できなくなるからである。1000kg/m<sup>3</sup>を越えると、経済性の問題がある。

【0020】吹き付け方法、左官方法において、セメン

トモルタルにセメント混和用ポリマーエマルジョンを含んでもよい。この場合、該ポリマーエマルジョンの固形分とセメントの重量比率は5～15%とするのが好ましい。5%未満だとポリマー効果が小さいし、15%を越えると経済性の問題があるからである。

【0021】防水方法においては、セメントに、セメント混和用高濃度ポリマーエマルジョンが含まれ、例えばゴムアスファルト等の高濃度ポリマーエマルジョンが含まれる。ここで、セメント混和用高濃度ポリマーエマルジョンの固形分とセメントとの重量比率は150～230%で含まれる。セメント量が多すぎると、伸び弾性が無くなってしまい、防水方法には適さないし、また少なすぎると、遊離水が残ってしまうので、この範囲のものを用いる。また、ゴムアスファルトの高濃度ポリマーエマルジョンを用いる場合には、ゴムアスファルト乳化剤等を添加することができる。

【0022】非アルカリ液体急結剤の添加量は、所望の硬化時間に依存する。吹き付け後左官作業を行う場合には、セメントに対して3～6重量%を添加する。左官作業を行うためには、一般的に言ってプロクター貫入試験において25kgf/cm<sup>2</sup>以下が好ましく、これに見合うようある程度硬化速度を遅くする。3重量%未満だと、目的物に対してモルタルがうまく食いつかず、また6重量%を越えると、充分な左官時間がとれないからである。

【0023】これに対して左官を行わない単なる吹き付けの場合には、硬化速度を遅くする必要が無いことより、3～15重量%を添加する。3重量%未満だと、目的物に対してモルタルがうまく食いつかず、15重量%を越えると、非アルカリ液体急結剤を添加量を増やした割には効果は上がらず、経済性が無いからである。

【0024】トンネル壁等の防水施工においては、湧水面の状態などにもよるが、硬化速度をある程度早くするために、セメントに対して10～35重量%を添加する。10重量%未満だと、吹き付けたポリマーセメントスラリーがダレてしまう。35重量%を越えて添加すると、形成される防水層の伸び弾性が無くなってしまう。セメントモルタルに比較して量が多いのは、ポリマーの量が多く、ポリマーの粘性を調整するために含まれる消泡剤がセメントの硬化を遅くするためである。

【0025】更に、本発明においては、セメントモルタルや弾性ゴムアスファルト等の材料を補強するための補強繊維を添加してもよい。この補強繊維は、所定の長さに連続的に切断して混合する。補強繊維としては、硝子繊維、ビニロン、ナイロン、ポリプロピレン、アラミド繊維等の合成樹脂繊維を用いることができる。該補強繊維の添加量は、セメントモルタルの体積に対して0.3～1%が好ましい。

【0026】本発明の方法は、セメント混入ゴムアスファルト、アクリル、SBR等の高濃度エマルジョンを使用した防水材、防錆材、防塵材、止水材の吹き付けに適

用することができる。また、建築、土木構造物のカーボン、アラミド繊維による耐震補強材、鉄骨などの耐火保護セメントモルタル、或いは衝突保護セメントモルタルの吹き付け左官に用いることができるのみならず、ポリマーセメントモルタルの吹き付け左官にも用いることができる。更に、道路、鉄道、水路等のトンネル構造物の罠工の落下防止、該トンネル構造物の罠工や建築構造物の断面修復、耐火保護やライニングを目的とするセメントモルタル、ポリマーセメントモルタルの吹き付け、建築、土木構造物の埋設型枠のセメントモルタル及びポリマーセメントモルタルの吹き付けなどにも幅広く適用することができる。

【0027】以下、図面に基づいて、本発明の方法を説明する。図1は、本発明の請求項1～6の方法を実施するにあたって用いられる装置の模式図であって、該装置は、非アルカリ液体急結剤を圧送するための急結剤ポンプ1と、セメントモルタル、ポリマーセメントスラリー等の水硬材を圧送するための主剤ポンプ3と、コンプレッサー5と、ノズル7と、管路とよりなり、更に連続繊維切断機11とフィルタータンク13とを含むものである。主剤ポンプ3は、従来より用いられている、スクイーズ型、ピストン型、スネーク型等であって、セメントモルタル、ポリマーセメントスラリー等を圧送することができるものを使用することができる。急結剤ポンプ1も、同様のものを使用することができる。コンプレッサー5も、公知のものを使用することができる。

【0028】急結剤ポンプ1及び主剤ポンプ3は、コンプレッサー5からノズル7に達する圧縮空気管路91に、管路92、93で連通されている。更に詳細には、主剤ポンプ3は管路93によりノズル内筒71に連通され、急結剤ポンプ1は管路93よりも下流側（吹き出入口側）において管路91によりノズル外筒73に連通される。ノズル内筒71とノズル外筒73とは同心に近接して配置されている。図示実施例は、補強繊維を添加する方法の実施例において用いる装置を示したものであって、該実施例では、コンプレッサー5の管路9111に連通した連続繊維切断機11が管路9111により、管路91よりも上流側においてノズル心筒75に連通されている。ノズル心筒75は、前記ノズル内筒71、ノズル外筒73と同心に近接して配置されている。補強繊維を添加しない場合には、該連続繊維切断機11、管路911、ノズル心筒75を省略することができる。また、管路9111にバルブを設け、これを閉じてもよい。

【0029】本発明の方法を実施するにあたっては、まず主剤ポンプ3に、セメントモルタル、ポリマーセメントスラリー等の水硬材を入れ、これをエアにてノズル7に圧送する。一方、急結剤ポンプ1に非アルカリ液体急結剤を入れ、これをエアにてノズル7に圧送する。補強繊維を添加する場合には、連続繊維切断機11より所定長さに切断された繊維をエアにてノズル7に圧送する。

これらポンプとエアの吸い出し圧により、主剤、急結剤（及び補強繊維）は管路中を圧送される。ノズルにおいて、主剤と非アルカリ液体急結剤（及び補強繊維）が混合され、目的物に吹き付けられることとなる。

【0030】防水方法においては、ゴムアスファルト等のポリマー＝エマルジョンを高濃度含むもの（全固形分が6.5重量%以上）であるポリマー＝セメントスラリーを用いる。この場合、かかる高濃度のポリマー＝エマルジョンとセメント系水硬性材料とを混合してノズルまで圧送すると、圧力により材料に力がかかり、水に溶けたエマルジョンが分解してしまい、これが凝縮してしまう。このためこの凝縮した塊によって、ノズルが閉塞することとなってしまう。このため、本発明の防水方法であって、高濃度のポリマー＝エマルジョンを含む場合には、かかるノズル閉塞の原因となる凝縮物を除去する装置たるフィルタータンク13を、主剤ポンプ3とノズル7との間に配置することが好ましい。フィルターが必要無い場合には、これを省略することができることは勿論である。また、フィルタータンク13に連通する管路にバルブを設け、これを閉じてもよい。

【0031】図2には、フィルタータンク13の模式図が示されている。図示のものは、縦型で、円筒形状のタンク本体131に、フィルター133と、管路913、914が装着されている。フィルター133の交換を行うために、上端部には蓋体135を設けるのがよい。主剤ポンプ3から圧送されてきた水硬材は、管路913を通り、フィルター133を通って、管路914からノズル7に圧送される。図示実施例において、管路913とフィルター133との間には圧力ゲージ137が設けられ、管路914にはバルブ139が設けられている。フィルター133としては、公知のものを使用することができ、1~5ミリ格子のものが好ましい。

### 【0032】

【実施例】以下、本発明の実施例を記すが、本発明は該実施例に限定されるものではない。以下の実施例1及び2並びに比較例1及び2では、非アルカリ液体急結剤を

表 1

単位: kgf/cm<sup>2</sup>

経過時間	実施例1 非アルカリ 急結剤6%	実施例2 非アルカリ 急結剤10%	比較例1 強アルカリ 急結剤6%	比較例2 強アルカリ 急結剤10%
10分	—	4.5	277	364
30分	—	11.6	—	—
60分	5.2	17.6	—	—

【0035】表1において、実施例1の場合、経過時間10分、30分のもののデータが示されていないが、これは5%未満であり、5%未満の場合には測定誤差が大

用いた本発明の方法と強アルカリ液体急結剤を用いた従来技術の方法との比較実験を行った。

【実施例1】硫酸アルミニウム化合物4.5重量%と、アクリル6重量%と、シリカヒューム3重量%と、水4.6重量%とよりなる非アルカリ液体急結剤を用いた。普通ポルトランドセメントと水と細骨材（鬼怒川産天然砂）とを重量比100:4.5:100の割合で用い、スクイーズ型ポンプでノズルに圧送し、更に上述の非アルカリ液体急結剤を普通ポルトランドセメントに対して6重量%でノズルに圧送し、ノズルにてこれら混合し、圧縮エアで垂直面に厚さ5cmで吹き付けた。試験を行った時の外気温度は15°Cであった。該吹き付けモルタルに関して、プロクター貫入試験を行った。結果を表1に示す。尚、該非アルカリ液体急結剤のpHは、2.4であった。

【実施例2】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して10重量%添加した以外は、実施例1と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表1に示す。

### 【0033】

【比較例1】本発明の非アルカリ液体急結剤の代わりに従来の強アルカリ液体急結剤（炭酸アルカリ系：商品名デンカナトミックレー2）を用い、該強アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して6重量%添加した以外は、実施例1と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表1に示す。尚、該強アルカリ液体急結剤のpHは、13.5であった。

【比較例2】本発明の非アルカリ液体急結剤の代わりに比較例1で用いた強アルカリ液体急結剤を用い、該強アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して10重量%添加した以外は、実施例1と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表1に示す。

### 【0034】

【表1】

きいので、示さなかつたに過ぎず、モルタルは目的物に食いついた。上述のように、強アルカリ液体急結剤のpHは13.5であつて、人体には危険なものであった。これに

対して、本発明の非アルカリ液体急結剤のpHは2.4であって、アルカリに伴う問題点は生じなかった。比較例1及び2の場合、吹き付け後10分で、既に277, 364kgf/cm<sup>2</sup>もの高い値を示し、すぐに硬化してしまうことがわかった。これに対して、実施例1の場合には吹き付け後60分で5.2、また実施例2の場合には吹き付け後60分で176kgf/cm<sup>2</sup>という値を示した。これより、本発明によれば、適度な硬化速度を呈することがわかり、また、非アルカリ液体急結剤の添加量を調節することによって、所望の硬化速度を得られることがわかる。

## 【0036】

【実施例3】硫酸アルミニウム化合物4.5重量%と、アクリル6重量%と、シリカヒューム3重量%と、水4.6重量%とよりなる非アルカリ液体急結剤を用いた。普通ポルトランドセメントと水と細骨材（鬼怒川産天然砂）とを重量比100:42:100の割合で用い、スクイーズ型ポンプでノズルに圧送し、普通ポルトランドセメントに対して3重量%で非アルカリ液体急結剤をノズルを圧送して、混合し、圧縮エアで垂直面に厚さ5cmで吹き付けた。試験を行った時の外気温度は14°Cであった。得られたセメント吹き付け物について、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

## 【0037】

【実施例4】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して5重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

【実施例5】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して6重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

【実施例6】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して7重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

【実施例7】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して10重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

【実施例8】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して15重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

## 【0038】

【比較例3】非アルカリ液体急結剤を添加しなかった以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

【比較例4】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して20重量%とした以外は、実施例3と同じ条件で吹き付けを行い、プロクター貫入試験を行った。結果を表2に示す。

## 【0039】

## 【表2】

表 2

単位: kgf/cm<sup>2</sup>

経過時間	比較例3 (0%)	実施例3 (3%)	実施例4 (5%)	実施例5 (6%)	実施例6 (7%)	実施例7 (10%)	実施例8 (15%)	比較例4 (20%)
直 後	—	—	—	—	—	12	19	21
5分	—	—	5	6	10	22	29	82
10分	—	—	12	18	32	48	79	88
20分	—	4	28	35	48	62	90	100
30分	—	16	38	58	124	194	206	228
40分	—	26	48	123	176	219	255	280
1時間	—	40	75	167	—	—	—	—
1時間30分	—	84	92	—	—	—	—	—
2時間	—	120	140	—	—	—	—	—
2時間30分	—	136	175	—	—	—	—	—
3時間	—	174	—	—	—	—	—	—
3時間30分	6	—	—	—	—	—	—	—
4時間	9	—	—	—	—	—	—	—

【0040】実施例3においては経過時間10分まで、実施例4～6においては直後のデータが示されていない

が、これは5%未満であり、5%未満の場合には測定誤差が大きいので、示さなかったに過ぎず、モルタルは目

的物に食いついた。また、実施例3において経過時間3時間30分以降のデータが示されておらず、またその他他の実施例においても示されていないものがあるが、これは数値があまりにも大きくなつたため、測定しなかつたためである。

【0041】これらの結果より、本発明の非アルカリ液体急結剤によれば、適度な硬化速度を呈することがわかり、また、非アルカリ液体急結剤の添加量を調節することによって、適度な硬化速度を得られることがわかる。尚、これら実施例3～8は、請求項1の吹き付け方法の発明に含まれ、実施例3～5は、後に左官作業を行えば請求項2の左官方法の発明に含まれるものである。

【0042】以下の実施例9～11及び比較例5～8は、本発明の請求項2に記載した左官方法に関する。上述の実施例3～8及び比較例3～4においてプロクター試験において、硬化速度を数値的に把握され、従ってこれより左官を行うことの適否が推定されるが、以下の実施例9～11及び比較例5～8では、実際に左官作業を行つて、左官方法として適しているか検討したものである。

【実施例9】硫酸アルミニウム化合物4.5重量%と、アクリル6重量%と、シリカヒューム3重量%と、水4.6重量%とよりなる非アルカリ液体急結剤を用いた。普通ポルトランドセメントと水と細骨材（鬼怒川産天然砂）とを重量比100:4.2:100の割合で用い、スクイーズ型ポンプでノズルに圧送し、普通ポルトランドセメントに対して3重量%で非アルカリ液体急結剤をノズルに圧送して、混合し、圧縮エアで垂直面に厚さ5cmで吹き付けた。試験を行つた時の外気温度は20°Cであった。これらの吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【0043】

【実施例10】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して5重量%とした以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【実施例11】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して6重量%とした以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【0044】

【比較例5】非アルカリ液体急結剤を添加しなかつた以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【比較例6】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して7重量%とした以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【比較例7】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して10重量%とした以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【比較例8】非アルカリ液体急結剤の添加量を普通ポルトランドセメントに対して15重量%とした以外は、実施例9と同じ条件で吹き付けを行い、吹き付けモルタルに対して、コテ均しが可能かどうかを実験した。結果を表3に示す。

【0045】

【表3】

表 3

		比較例5	実施例9	実施例10	実施例11	比較例6	比較例7	比較例8
非アルカリ急結剤添加量		0重量%	3重量%	5重量%	6重量%	7重量%	10重量%	15重量%
凝結時間	始発	4時間00分	1時間55分	1時間20分	1時間05分	0時間40分	0時間20分	0時間10分
	終結	7時間30分	2時間40分	3時間40分	2時間50分	1時間45分	1時間20分	0時間40分
コテ均し時間	1時間00分	0時間40分	0時間20分	0時間15分	0時間08分	無し	無し	無し

【0046】非アルカリ液体急結剤が3～6重量%含有される実施例9～11の場合には、15～40分のコテ均し時間があった。しかし、非アルカリ液体急結剤が7重量%以上含有されると、凝結時間は短くなるものの、コテ均し時間は8分を下回ってしまった。一般的に言って、コテ均しに必要な時間は10分以上である。一方、非アルカリ液体急結剤を添加しないと、コテ均し時間は1時間もあるが、凝結開始時間が4時間になつてしま

い、時間がかかりすぎて左官作業には適さない。以上より、非アルカリ液体急結剤をセメントに対して重量比率3～6%添加することにより、左官を行うのに適することがわかる。

【0047】

【実施例12】硫酸アルミニウム化合物4.5重量%と、アクリル6重量%と、シリカヒューム3重量%と、水4.6重量%とよりなる非アルカリ液体急結剤を用いた。固

形分濃度70%のカチオン系ゴムアスファルトエマルジョンと普通ポルトランドセメントと炭酸カルシウムとを重量比100:35:5の割合で用い、これらをスクイーズ型の主剤ポンプでノズルに圧送し、一方、非アルカリ液体急結剤10重量部(セメントに対して28.5重量%)及び水4重量部で混合して急結剤ポンプでノズルに圧送し、ノズルにてこれらを混合し、圧縮エアでスレート板に吹き付けてサンプルを作成し、接着性能及び引張性能を試験した。各試験は、室内で行い、室温は20°C

であった。接着性能試験は、建研式引張接着試験にて実施し、下地にはコンクリート歩道板を用いた。水中養生供試体は、予め24時間水中に浸漬させた後、下地に吹き付けを行い、材令1日後より水中に浸漬し、水中養生させたものを使用した。引張性能試験は、JIS6021に準拠した。結果を表4に示す。

【0048】

【表4】

表 4

物性試験項目		材令 養生方法	1日	2日	7日
接着性能	接着強度 kgf/cm <sup>2</sup>	気 中	2. 1	4. 0	5. 2
		水 中	—	2. 8	3. 5
引張性能	引張強度 kgf/cm <sup>2</sup>	気 中	2. 1	5. 0	7. 7
		水 中	—	2. 2	2. 7
	破断時 伸び率%	気 中	2000以上	2000以上	2000以上
		水 中	—	1900	1900

【0049】表4の結果より、気中養生でも水中養生でも破断時の伸び率は1900~2000以上と高いものであり、また、接着強度及び引張強度についても優れた数値を呈し、優れた防水性能を有することがわかった。尚、ホースの閉塞という問題は起きなかった。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、粉体急結剤において生ずる、吹き付けの時の粉塵発生等の作業環境上の問題が無い。本発明によれば、非アルカリ性の液体急結剤を用いるので、アルカリ性急結剤において生ずる、吹き付け時の刺激臭や、作業員の皮膚の火傷というような問題が無い。本発明によれば、適度な硬化速度が得られ、また非アルカリ液体急結剤の添加量を調節するだけで所望の硬化速度が簡単に得られる。

【0051】適度な硬化速度が得られることより、左官作業を確保するとともに、適度な速度で硬化する、左官方法が得られる。また、適度な硬化速度が得られること

より、繊維とモルタルマトリックスとの付着が悪くなるという問題を生ぜず、優れた透水性能を有する防水方法が得られる。更に、本発明においては、多価金属塩を含まないので、土木構造物や建築物等の鉄筋などの腐食の原因が無い。

【図面の簡単な説明】

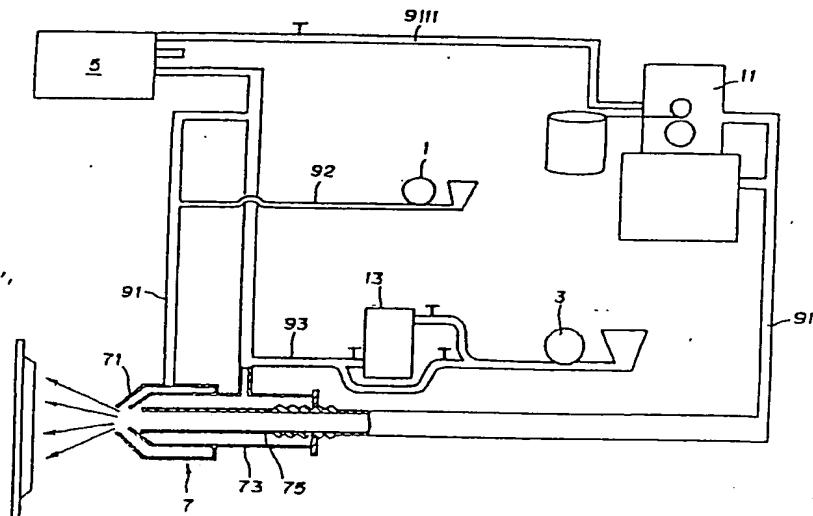
【図1】本発明の方法の実施に用いられる装置の模式図である。

【図2】本発明の方法の実施に用いられるフィルターの模式図である。

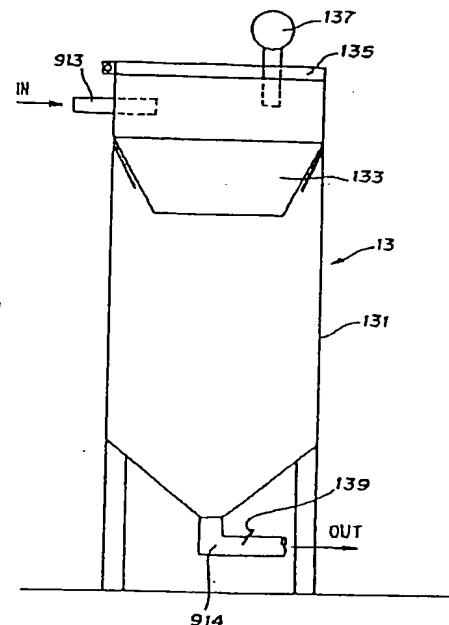
【符号の説明】

- 1 急結剤ポンプ
- 3 主剤ポンプ
- 5 コンプレッサー
- 7 ノズル
- 11 連続繊維切断機
- 13 フィルター

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

//(C 04 B 28/02  
22:14  
24:26  
20:00)  
103:44

識別記号

F I

(72) 発明者 川地 武

東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

(72) 発明者 小川 晴果

東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

(72) 発明者 テオドール アー ピュルゲ

神奈川県平塚市長瀬1-1 日本シーカ株  
式会社内

(72) 発明者 雨谷 俊彦

神奈川県平塚市長瀬1-1 日本シーカ株  
式会社内

(72) 発明者 山代 育▲たみ▼

東京都江戸川区中葛西3-15-7 メゾ  
ン・ド・リブレット204 株式会社ジェ  
ー・フェック内